

УДК 637.116

UDC 637.116

4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса (технические науки)

4.3.1. Technologies, machinery and equipment for the agro-industrial complex (technical sciences)

ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ ПРИ МАШИННОМ ДОЕНИИ КОРОВ С НЕРАВНОМЕРНЫМ РАЗВИТИЕМ ЧЕТВЕРТЕЙ ВЫМЕНИ

PROBLEMS AND SOLUTIONS IN MACHINE MILKING OF COWS WITH UNEVEN UDDER QUARTER DEVELOPMENT

Кашапов Ильдар Ильясович
старший преподаватель
SPIN – код автора: 1449-9953
Казанский государственный аграрный университет, Казань, Россия
Шаймухаметова Альбина Шамилевна
Ассистент
SPIN – код автора: 9252-4387
Казанский государственный энергетический университет, Казань, Россия

Kashapov Ildar Ilyasovich
senior lecturer
RSCI SPIN-code: 1449-9953
Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia

Shaimukhametova Albina Shamilevna
Assistant lecturer
RSCI SPIN-code: 9252-4387
Kazan State Power Engineering University, Kazan, Russia

Юмадилова Аида Ильдаровна
Студент
Казанский государственный энергетический университет, Казань, Россия

Yumadilova Aida Ildarovna
Student
Kazan State Power Engineering University, Kazan, Russia

В условиях современного молочного животноводства важную роль играет учет анатомических особенностей коров для повышения эффективности и безопасности доения. Одной из ключевых проблем, с которой сталкиваются производители, является неравномерное развитие четвертей вымени, что приводит к различиям в молокоотдаче между передними и задними долями. Данное исследование проводилось на базе молочного комплекса «Тимершик» ООО «Саба» в Сабинском районе Республики Татарстан, где используется роботизированная система доения DeLaval. В выборку вошли 200 коров черно-пестрой породы с высокой продуктивностью. Целью работы является исследование особенностей анатомического развития четвертей вымени у коров. Сбор данных осуществлялся с использованием встроенных сенсоров, фиксирующих молокоотдачу по четвертям, а также путем визуального осмотра вымени. На основе полученных данных рассчитывались индекс вымени и коэффициент вариации (Cv) для каждой четверти, что позволило определить степень отклонения молокоотдачи от среднего уровня. Результаты анализа показали, что большинство животных имеет значительные отклонения в равномерности вымени. Оптимальный индекс вымени (50-50) наблюдается только у 22% коров, в то время как у 46% животных отмечен индекс 40-60, что указывает на преобладание молокоотдачи задних долей вымени. Это приводит к избыточному вакуумному воздействию на

In modern dairy farming, accounting for the anatomical features of cows plays a critical role in enhancing milking efficiency and safety. One of the key challenges faced by producers is the uneven development of udder quarters, leading to differences in milk yield between the front and rear quarters. This study was conducted at the Timershik dairy complex of Saba LLC in the Sabinsky District of the Republic of Tatarstan, where a DeLaval robotic milking system is used. The sample included 200 high-yielding black-and-white cows. The aim of this study is to investigate the anatomical characteristics of udder quarter development in cows. Data collection was carried out using built-in sensors that recorded milk yield from each quarter, supplemented by visual udder inspection. Based on the obtained data, the udder index and the coefficient of variation (Cv) for each quarter were calculated, allowing for the assessment of deviation in milk yield from the average level. Analysis results showed that most animals exhibited significant irregularities in udder symmetry. An optimal udder index (50-50) was observed in only 22% of cows, while 46% of animals showed an index of 40-60, indicating predominant milk yield from the rear quarters. This creates excessive vacuum impact on the front quarters, increasing the risk of tissue damage and inflammation. The findings underscore the need to implement automated systems with quarter-based control to optimize the milking process. Such systems can minimize vacuum impact on the emptied quarters, ensuring higher productivity and better health for the animals, as well as reducing treatment and

передние доли, что увеличивает риск травм и воспалений. Полученные данные подтверждают необходимость внедрения автоматизированных систем с четвертным контролем для оптимизации процесса доения. Такие системы позволят минимизировать воздействие вакуума на опустошенные доли вымени и обеспечить более высокую продуктивность и здоровье животных, а также снизить затраты на лечение и уход

maintenance costs

Ключевые слова: НЕРАВНОМЕРНОЕ РАЗВИТИЕ ВЫМЕНИ, МАШИННОЕ ДОЕНИЕ, МОЛОКООТДАЧА, ИНДЕКС ВЫМЕНИ, КОЭФФИЦИЕНТ ВАРИАЦИИ, АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ ДОЕНИЯ, ЧЕТВЕРТНОЙ КОНТРОЛЬ

Keywords: UNEVEN UDDER DEVELOPMENT, MACHINE MILKING, MILK YIELD, UDDER INDEX, COEFFICIENT OF VARIATION, AUTOMATED MILKING SYSTEMS, QUARTER CONTROL

<http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-204-035>

Введение. В молочном животноводстве значительное внимание уделяется обеспечению здоровья и продуктивности животных. При машинном доении коров, особенно в фермерских хозяйствах, активно используются как традиционные, так и автоматизированные технологии. Однако проблема неравномерного развития вымени коров остаётся актуальной, поскольку различия в анатомическом строении долей вымени могут приводить к рискам для здоровья животных и снижению качества молока. В условиях современной сельскохозяйственной практики это усложняет задачу обеспечения высокого уровня продуктивности и устойчивости стада.

Отсутствие учёта неравномерного развития четвертей вымени в процессе машинного доения может приводить к так называемому «сухому» доению, которое вызывает заболевания молочных желез, такие как мастит. Это особенно заметно при использовании стандартных доильных аппаратов, которые отключаются одновременно для всех четвертей вымени, не принимая во внимание различия в молокоотдаче. В результате, одновременное снятие доильных стаканов с вымени неравномерно развитых коров приводит к негативным последствиям, включая травмы тканей и ухудшение качества молока.

<http://ej.kubagro.ru/2024/10/pdf/35.pdf>

Современные вызовы требуют перехода к новым подходам в доении, включая точечные и более деликатные методы, адаптированные под индивидуальные особенности вымени коров. Достижение таких целей возможно благодаря внедрению автоматизированных решений, позволяющих точно контролировать процесс доения, тем самым минимизируя риски заболеваний и повышая продуктивность. Однако высокая стоимость импортного оборудования побуждает к разработке отечественных альтернатив, что создает возможности для повышения эффективности и доступности данных технологий в российских фермерских хозяйствах.

Состояние исследований и актуальность проблемы. Вопросы совершенствования машинного доения коров и минимизации рисков, связанных с неравномерным развитием вымени, получили широкое освещение в аграрной науке. Исследования последних лет показывают, что использование стандартных доильных установок приводит к травмированию вымени и росту заболеваемости молочных желез. Это связано с тем, что данные аппараты не адаптированы для дифференцированного доения отдельных долей вымени, вследствие чего возникают случаи «сухого» доения, когда одна или несколько долей вымени подвергаются воздействию вакуума без поступления молока. Такой метод доения приводит к воспалениям и снижению продуктивности, что негативно сказывается на экономических показателях молочного производства.

Среди актуальных направлений выделяется разработка методов почетвертного контроля молокоотдачи, что позволяет снизить нагрузку на вымя и повысить комфорт доения для животных. В настоящее время такие методы реализованы преимущественно в импортных роботизированных установках, однако их высокая стоимость ограничивает широкое использование данных систем. Вопрос разработки доступных и

функциональных отечественных систем автоматизированного доения, учитывающих индивидуальные особенности вымени, приобретает всё большую значимость.

Отечественные и зарубежные исследования свидетельствуют о преимуществах автоматизированного подхода, позволяющего сократить риск мастита и сохранить продуктивность животных. Сформировалась потребность в создании оборудования, способного не только отслеживать молокоотдачу по отдельным долям вымени, но и корректировать процесс доения в зависимости от состояния вымени, что обеспечит устойчивое развитие животноводческих хозяйств.

Цель исследований. Целью работы является исследование особенностей анатомического развития четвертой вымени у коров.

Материалы и методы исследований. Исследования были проведены на молочном комплексе «Тимершик» ООО «Саба», расположенном в Сабинском районе Республики Татарстан. Комплекс оборудован роботизированной доильной системой DeLaval, которая позволяет собирать подробные данные о молокоотдаче и состоянии вымени в автоматическом режиме. В выборку вошли 200 коров черно-пестрой породы, средняя продуктивность которых составляет 25 кг молока в сутки [1].

Процесс сбора данных включал автоматический мониторинг молокоотдачи каждой четверти вымени с использованием встроенных сенсоров, которые фиксировали объем молока и скорость доения по долям. Это позволяло детально анализировать равномерность молокоотдачи и вовремя обнаруживать отклонения, свидетельствующие о риске возникновения заболеваний вымени. Все данные собирались и сохранялись в централизованной компьютерной базе комплекса, что обеспечивало непрерывный доступ к истории продуктивности и здоровья каждой коровы.

Для повышения точности анализа применялись дополнительные измерения индекса вымени, который рассчитывался как процентное соотношение молока, выделенного передними и задними долями вымени. Оптимальным считалось значение индекса в пределах 45-50%. Этот параметр позволял оценить уровень симметрии вымени и выявить случаи неравномерного распределения молокоотдачи, что критично для продуктивных животных.

Результаты исследований. Проведенные исследования показали, что значительная часть поголовья демонстрирует неравномерное развитие четвертей вымени, что влияет на продуктивность и здоровье животных. Анализ распределения индекса вымени среди коров выявил, что лишь 22% имеют оптимальный индекс (50-50), свидетельствующий о равномерном развитии передних и задних долей вымени. В то же время, у 46% животных индекс вымени составил 40-60, что указывает на преобладание молокоотдачи из задних четвертей, тогда как передние опустошаются быстрее (рис. 1).

Наблюдения за молокоотдачей подтвердили, что при использовании стандартных доильных аппаратов, отключающих стаканы одновременно для всех долей, передние четверти вымени часто подвергаются избыточному вакуумному воздействию после опустошения. Это вакуумное воздействие приводит к микротравмам, повышая вероятность мастита и других воспалительных заболеваний, что негативно отражается на общем состоянии и продуктивности животных. В частности, коэффициент вариации, рассчитанный для молокоотдачи по каждой четверти, показал значительное отклонение от среднего уровня, что подчеркивает необходимость дифференцированного подхода в доении.

В ходе исследований также было установлено, что для минимизации негативного воздействия «сухого» доения требуется адаптивный контроль для каждой четверти вымени. Это особенно важно для

высокопродуктивных коров, которые демонстрируют наиболее выраженные отклонения в молокоотдаче по четвертям. Такие данные указывают на целесообразность внедрения автоматизированных систем доения с поквартирным отключением доильных стаканов, что позволит учесть индивидуальные особенности молокоотдачи и снизить риск заболеваний.

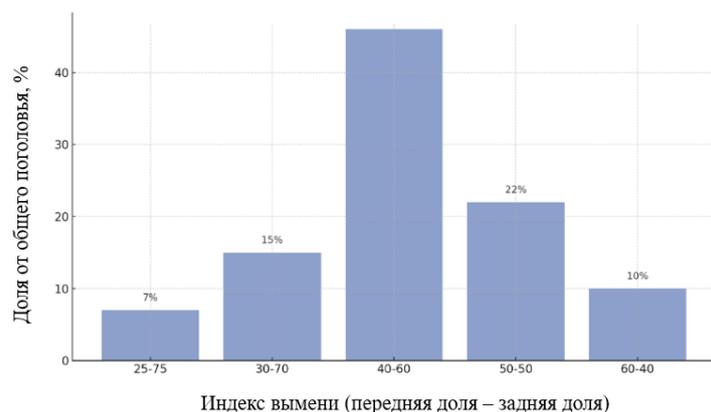


Рисунок 1 – Распределение индекса вымени среди стада

Диаграмма, отображающая распределение индекса вымени, наглядно демонстрирует, что большинство коров имеет неравномерное развитие четвертей вымени (рис. 1). Это подтверждает необходимость создания систем доения, которые смогут контролировать процесс по каждой доле отдельно, обеспечивая более безопасные условия для здоровья вымени и способствуя повышению продуктивности стада.

Таким образом, результаты исследований подтверждают важность учета анатомических различий в развитии четвертей вымени коров для оптимизации процесса доения и обеспечения здоровья животных. Наблюдения показали, что значительная часть поголовья имеет неравномерное распределение молокоотдачи между передними и задними четвертями, что увеличивает риск повреждения тканей и заболеваний, таких как мастит, при использовании стандартных методов доения. Автоматизированные системы, способные контролировать доение по

каждой четверти отдельно, позволят снизить влияние вакуумного воздействия на опустошенные доли, минимизируя риск заболеваний и сохраняя продуктивность животных.

Выводы. 1. Исследования выявили, что у большинства коров в стаде индекс вымени отклоняется от оптимального, что свидетельствует о неравномерном развитии четвертей вымени. Только 22% животных имеют сбалансированный индекс вымени (50-50), при котором передние и задние доли вымени развиты равномерно. 2. Результаты анализа молокоотдачи показали, что одновременное отключение доильных стаканов для всех четвертей приводит к «сухому» доению передних долей, которые быстрее опустошаются. Это явление повышает риск травм тканей и вызывает мастит, особенно у высокопродуктивных коров с выраженными отклонениями в молокоотдаче по четвертям. 3. Для каждой четверти вымени требуется разное время завершения процесса доения, что указывает на целесообразность почетвертного отключения доильных стаканов. Это позволит снизить негативные эффекты вакуумного воздействия и повысить комфорт животных.

Библиографический список

1. Кашапов, И. И. Исследование неравномерного развития четвертей вымени животных / И. И. Кашапов, Б. Г. Зиганшин, Ю. А. Цой, Р. Р. Лукманов, А. И. Фокин // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2020. – Т. 15. – №. 3. – С. 84-87.

References

1. Kashapov, I. I. Issledovanie neravnomernogo razvitija chetvertej vymeni zhivotnyh / I. I. Kashapov, B. G. Ziganshin, Ju. A. Coj, R. R. Lukmanov, A. I. Fokin // Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2020. – T. 15. – №. 3. – S. 84-87.